

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007831012

WPI Acc No: 1989-096124/ 198913

XRAM Acc No: C89-042474

Temp. controller for distn. column. - has heat exchanger to circulate  
boiling liq. vapour and reboiler controlled by computer

Patent Assignee: KAO CORP (KAOS )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 1043301	A	19890215	JP 87197878	A	19870807	198913 B

Priority Applications (No Type Date): JP 87197878 A 19870807

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 1043301	A	4		

Abstract (Basic): JP 1043301 A

The appts. has a heat exchanger naturally circulating a part of the  
boiling liq. vapour. Heating vapour is supplied to the exchanger. A  
thermo-syphon type reboiler controlling the supply rate of the vapour  
is arranged in the appts. The amt. of heating vapour introduced to the  
reboiler and the vapour temp. of reboiler liq. are measured, and the  
amt. of reboiler heating vapour is controlled to value operating the  
measured values by computer.

ADVANTAGE - Temp. control of the column is operated precisely and  
stable operation is provided.

0/4

Title Terms: TEMPERATURE; CONTROL; DISTIL; COLUMN; HEAT; EXCHANGE;  
CIRCULATE; BOILING; LIQUID; VAPOUR; REBOILER; CONTROL; COMPUTER

Derwent Class: J01

International Patent Class (Additional): B01D-003/42

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): J01-A02A; J04-C02



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-43301

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月15日

B 01 D 3/42

7308-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 蒸留塔の温度制御装置

⑯ 特 願 昭62-197878

⑰ 出 願 昭62(1987)8月7日

⑱ 発 明 者 鳥 本 善 章 和歌山県那賀郡岩出町西野204

⑲ 出 願 人 花 王 株 式 会 社 東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 出 直 孝

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

蒸留塔の温度制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 沸騰液の蒸気の一部が自然循環する熱交換器と、この熱交換器に加熱蒸気を供給する手段と、この加熱蒸気の供給量を制御する手段とを含むサーモサイフォン型リボイラを備えた蒸留塔の温度制御装置において、

前記沸騰液の蒸気温度を電気信号として検出する手段を備え、

前記加熱蒸気の供給量を制御する手段は前記測定する手段が検出する蒸気温度の関数として加熱蒸気の供給量を制御する手段を含む

ことを特徴とする蒸留塔の温度制御装置。

(2) 前記加熱蒸気の供給量を制御する手段は、

前記電気信号を入力として関数演算を行うプログラム演算回路と、

加熱蒸気が通過し前記プログラム演算回路の出力によりその開度が制御される制御弁と

を備えた特許請求の範囲第(1)項に記載の蒸留塔の温度制御装置。

(3) 前記プログラム演算回路は、その出力により制御する弁を通過する蒸気量を $U(z)$ (kg/Hr)、設定温度を $T_0$ (℃)、検出された蒸気温度を $T(z)$ (℃)とすると、

$$U(z) = \frac{A(z)(T_0 - T(z))}{B(z)}$$

ただし、 $A(z)$ は蒸気量関数(kg/Hr)、 $B(z)$ は温度関数(℃)

である特許請求の範囲第(2)項に記載の蒸留塔の温度制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は蒸留塔に利用する。

本発明は、サーモサイフォン型リボイラを用い

た蒸留塔を安定に運転する温度制御装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、サーモサイフォン型リボイラを用いた温度制御は、溶液温度あるいは蒸気温度の設定温度と測定温度との差分温度を加熱蒸気量に換算し、蒸気量コントロールバルブにフィードバックする方法（PID制御法）で行われていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上述のような従来技術においては、サーモサイフォン型リボイラの内部状態が、外部変動すなわち流入液の組成変動または温度変動、あるいはリボイラ加熱伝熱面積変動その他により影響を受けやすい。また運転開始時には急な温度上昇が起こり、圧力も急上昇し、安定な運転が難しくなる欠点があった。

本発明はこれを改良するもので、外乱に対して、また運転開始時に安定な温度制御を行うことができる装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、リボイラへ導入される加熱蒸気量お

よびリボイラ内容液の蒸気温度を測定し、この測定値をコンピュータで演算することにより得られる値に、リボイラ加熱蒸気量をコントロールすることを特徴とする。

〔作用〕

リボイラ内部の加熱蒸気量および内容液蒸気温度の各測定値をコンピュータで演算する。これによりプラント内部の加熱伝熱面積変動や内容液組成変動などの外部変動状態が推定される。そして、変動に応じた加熱蒸気量を蒸気量コントロールバルブにフィードバックする。

ここでの演算は次のとおり行う。

加熱蒸気量  $A(z)$  と内容液蒸気温度  $B(z)$  とを伝達関数

$$G(z) = \frac{B(z)}{A(z)} = \frac{b \cdot z^{-n-1} + \dots + b_n}{z^n + a \cdot z^{-1} + \dots + a_n} \quad (1)$$

$n$  : 整数

で表し、測定されたデータを基に、逐次伝達関数のパラメータ  $a$ 、 $b$  を同定する。この求められたパラメータを用いて、次の演算式により加熱蒸気

量を決定する。

$$U(z) = \frac{A(z) (T_0 - T(z))}{B(z)} \quad (2)$$

ただし  $U(z)$  : 蒸気量 (kg/Hr)

$T_0$  : 設定温度 (℃)

$T(z)$  : 測定内容液蒸気温度 (℃)

$A(z)$  : 蒸気量関数 (kg/Hr)

$B(z)$  : 温度関数 (℃)

つまり、変動に応じた加熱蒸気量をリボイラに送ることができるので、蒸留塔の安定性を高くして運転することができる。

〔実施例〕

第1図は本発明実施例装置のブロック構成図である。

この装置は蒸留塔1を備え、この蒸留塔の沸騰液の蒸気の一部が自然循環する熱交換器3を備える。この熱交換器3に加熱蒸気を供給する手段としてボイラ4を備える。さらに、このボイラ4から発生する加熱蒸気の通過量をコントロールする

蒸気量コントロールバルブ6を備える。ここで、本発明の装置は上記沸騰液の蒸気温度を電気信号として検出する手段として、温度センサ7を備える。さらに上記ボイラ4の発生蒸気通路に設けた流量センサ5と、この流量センサ5の出力および温度センサ7の出力が接続され、この出力に基づいて蒸気温度の関数として加熱蒸気の供給量を制御する制御回路8を備えたことを特徴とする。

この蒸留塔1には、液面レベルコントローラ10と、この蒸留塔1に原液を導入する流入コントロールバルブ11と、蒸留物を冷却する凝縮器12と、この凝縮器12の送出液を取り出すために一時貯留する貯留槽13とを備える。

本発明実施例の制御回路8をさらに説明すると、流量センサ5の出力信号はインターフェース21を介してプログラム演算回路22に取り込まれる。温度センサ7の出力信号はインターフェース24を介してプログラム演算回路22に取り込まれる。このプログラム演算回路22の出力はインターフェース25を介して蒸気量コントロールバルブ6の開度を

制御する制御信号として送出される。

次に、プログラム制御回路22の動作を説明する。第2図は動作のフローチャートである。流量センサ5で測定された蒸気量出力Uおよび温度センサ7で測定された液蒸気温度Tは、制御回路22に取り込まれ、以下の演算式により加熱蒸気量が決定される。蒸気量関数、温度関数は、それぞれ変数Zを使ってA(Z)、B(Z)と表され、伝達関数

$$G(Z) = \frac{B(Z)}{A(Z)} = \frac{b \cdot Z^{-n-1} + \dots + b_n}{Z^n + a \cdot Z^{-1} + \dots + a_n}$$

n: 整数

で表される。測定されたデータを基に、パラメータa、bを同定し、求められたパラメータを用い、次の演算式により決定される。

$$U(Z) = \frac{A(Z) (T_0 - T(Z))}{B(Z)}$$

U(Z): 蒸気量 (kg/Hr)

T<sub>0</sub>: 設定温度 (℃)

T(Z): 測定内容液蒸気温度 (℃)

A(Z): 蒸気量関数 (kg/Hr)

B(Z): 温度関数 (℃)

加熱蒸気量U(Z)が蒸気量出力Uより小さいならば、蒸気量コントロールバルブ6の開度を減らし、大きいならば、開度を増加させ、一致ならば、そのままの状態を再び、蒸気量出力Uおよび液蒸気温度Tの取り込みに戻る。

また、塔ボトム液面レベルは、液面レベルコントローラ10によって液面を一定に制御される。

第3図はこの制御によって得られた運転結果である。定常状態温度になるまで、系内の圧力、ボトム液面レベルが安定していることがわかる。

第4図は従来行われていた温度制御による運転結果である。図によると、温度上昇と共に系圧力が上昇し、35分付近で系内圧異常状態を示したため、オペレータがマニュアル操作にて、圧力ブローを行っている。その際の、塔ボトム液面レベルの状態も不安定になっていることがわかる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によればリボイラ加熱蒸気量が、リボイラ3へ導入される加熱蒸気

量とリボイラ内容液の蒸気温度とによって決まるので、蒸留塔の温度制御の精度を高め安定化運転ができる装置が得られる。

本発明は、サーモサイフォン型リボイラ3を備えた蒸留塔1の温度制御に用いてきわめて有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例装置のブロック構成図。

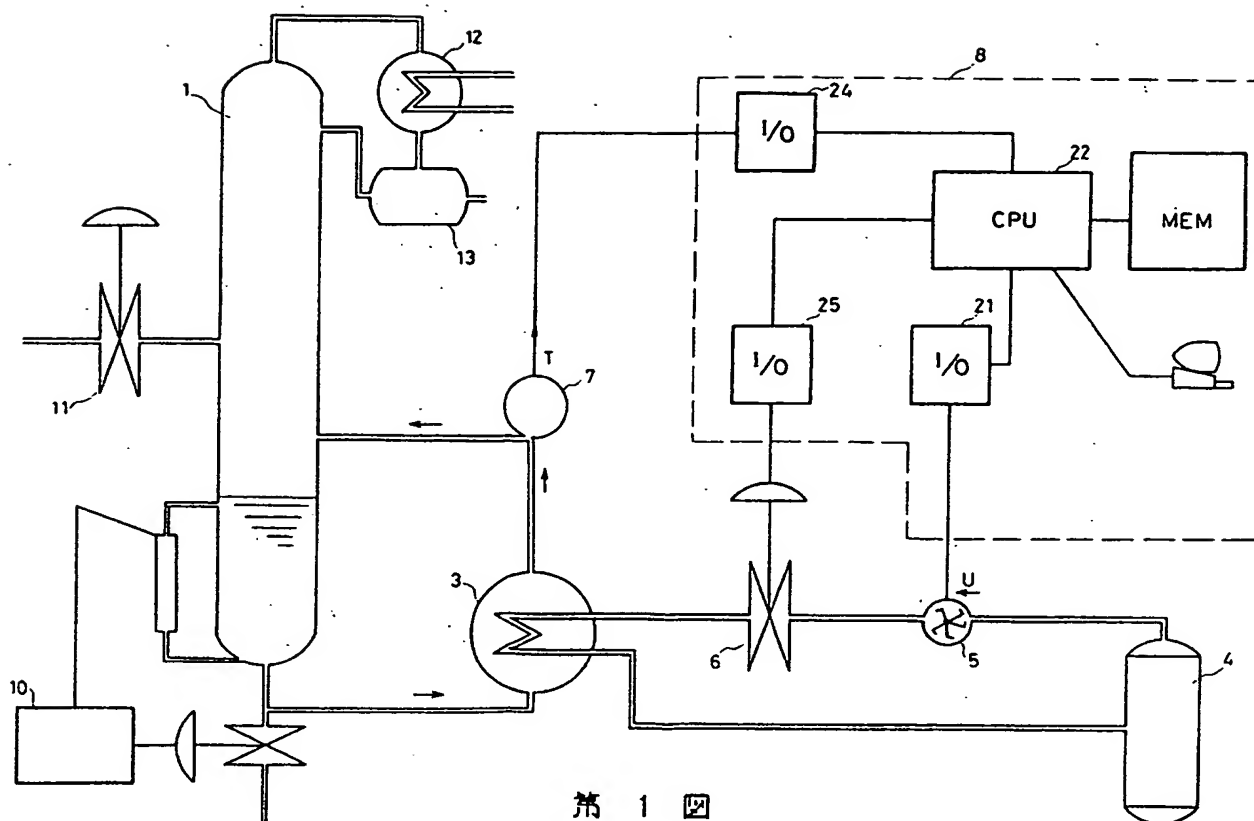
第2図はプログラム演算回路22の動作のフローチャート。

第3図はこの制御によって得られた運転結果を示す特性図。

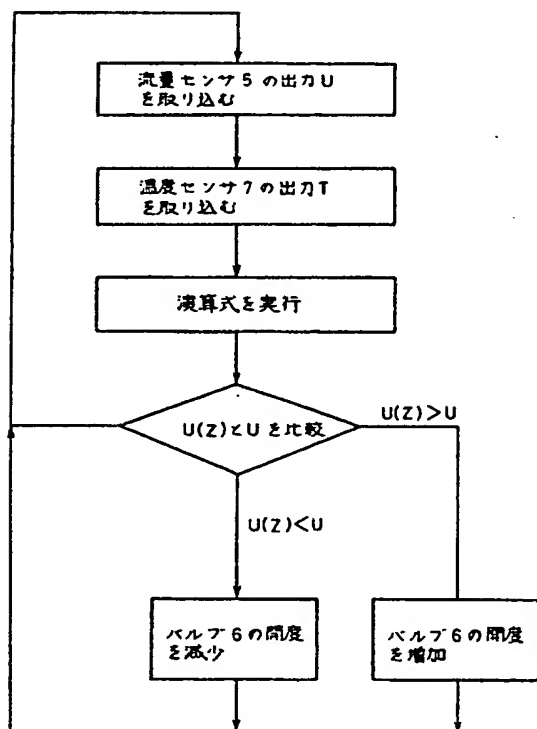
第4図は従来例の温度制御による運転結果を示す特性図。

1…蒸留塔、3…サーモサイフォン型リボイラ、4…ボイラ、5…流量センサ、6…蒸気量コントロールバルブ、7…温度センサ、8…制御回路、10…液面レベルコントローラ、11…流入コントロールバルブ、12…凝縮器、13…貯留槽、21…インターフェース、22…プログラム演算回路、24…インターフェース、25…インターフェース。

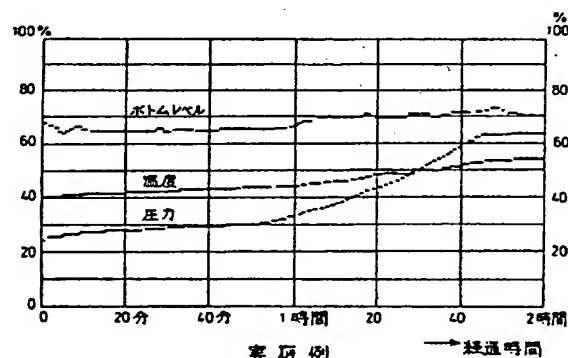
特許出願人 花王株式会社  
代理人 弁理士 井出直孝



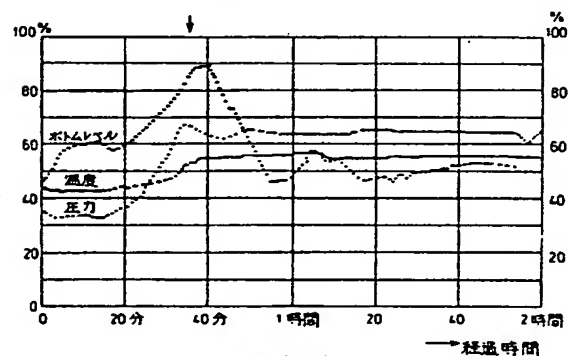
第 1 図



第 2 図



実例  
第 3 図



従来例  
第 4 図